

Motor vehicle steering method in which the torque to be applied to the steering wheels is determined by a control unit based on a calculated transverse force to be applied to them

Publication number: DE10332023

Publication date: 2004-02-12

Inventor: BERNZEN WERNER (DE); HUBER WILFRIED (DE);
MAAS VOLKER (DE); MOSER MARTIN (DE);
SCHNECKENBURGER REINHOLD (DE); URBAN
CHRISTIAN (DE)

Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

Classification:

- international: **B62D5/04; B62D5/04; (IPC1-7): B62D6/10**

- european: B62D6/00H; B62D5/04P2B; B62D5/04P2D

Application number: DE20031032023 20030715

Priority number(s): DE20031032023 20030715; DE20021035025 20020731

Report a data error here

Abstract of DE10332023

Method for setting the torque applied to the steering wheels of a motor vehicle employs a torque regulator for setting the torque to be applied to the wheels. The torque to be set is determined using a control unit that determines the torque based on the sideways force to be applied to the wheels.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 32 023 A1 2004.02.12

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 32 023.7
(22) Anmeldetag: 15.07.2003
(43) Offenlegungstag: 12.02.2004

(51) Int Cl.⁷: B62D 6/10

(66) Innere Priorität:
102 35 025.6 31.07.2002
(71) Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

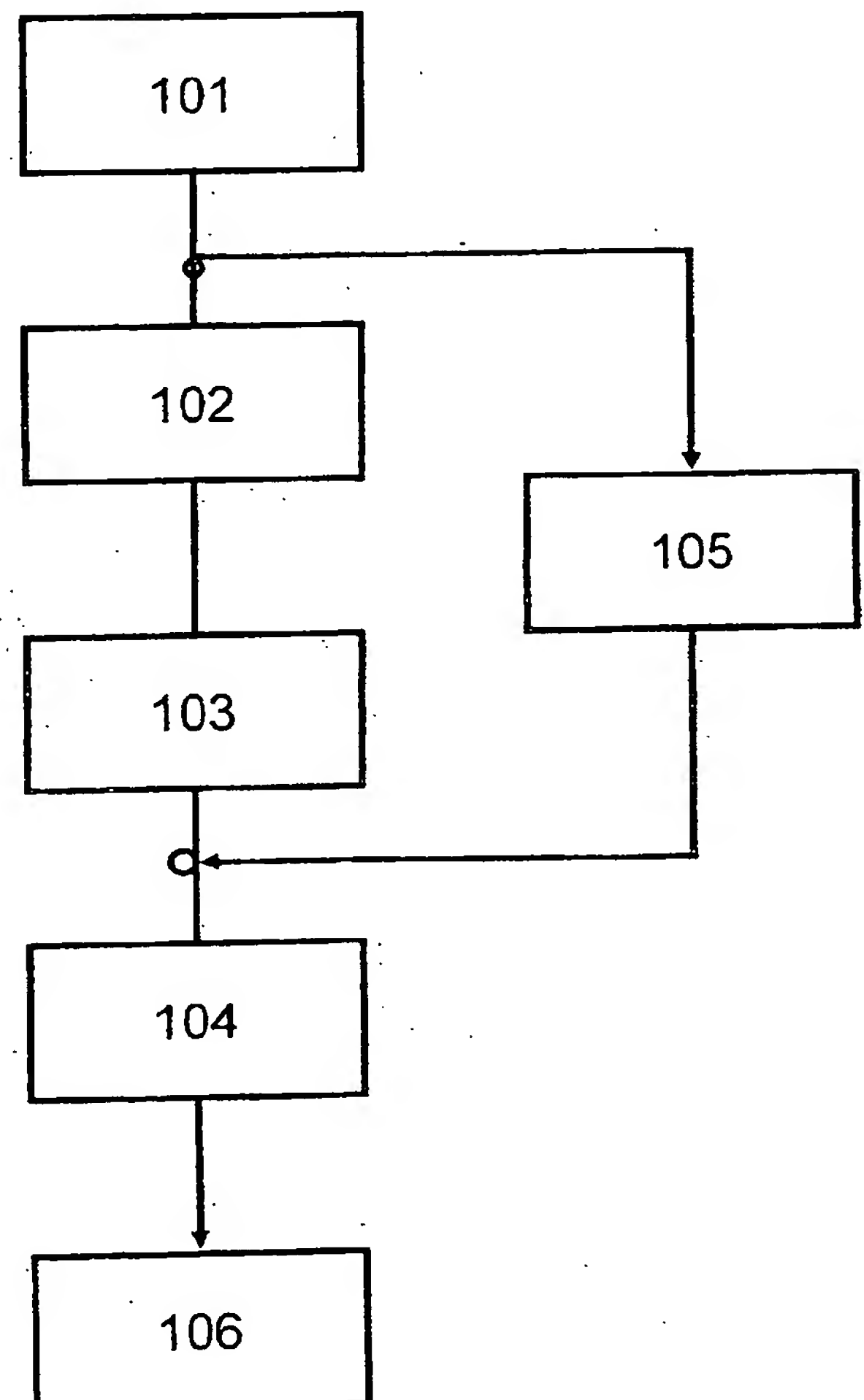
(72) Erfinder:
Bernzen, Werner, Dr.-Ing., 71139 Ehningen, DE;
Huber, Wilfried, Dipl.-Ing., 75395 Ostelsheim, DE;
Maaß, Volker, Dipl.-Ing., 70563 Stuttgart, DE;
Moser, Martin, Dipl.-Ing., 70736 Fellbach, DE;
Schneckenburger, Reinhold, Dipl.-Ing., 71277
Rutesheim, DE; Urban, Christian, Dipl.-Ing., 71636
Ludwigsburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Verfahren zum Bestimmen eines Lenkmoments für eine Lenkung eines Fahrzeugs

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen eines Lenkmoments für eine Lenkung eines Fahrzeugs.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Lenkmoment für die Lenkung eines Fahrzeugs bestimmt. Dabei weist das Fahrzeug einen auf die Lenkung einwirkenden Momentenerzeuger auf. In einer Steuereinrichtung wird in Abhängigkeit der Seitenkraft an gelenkten Rädern bzw. in Abhängigkeit des Ist-Lenkmoments ein zu erzeugendes, die gelenkten Räder beaufschlagendes Lenkmoment bestimmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen eines Lenkmoments für eine Lenkung eines Fahrzeugs.

[0002] Es ist allgemein bekannt, dass das die Lenkung eines Kraftfahrzeuges während einer Kurvenfahrt des Fahrzeugs und durch den Fahrer unbetätigter Lenkung, üblicherweise eine Tendenz zum Zurückschlagen in die Geradeausfahrstellung zur Folge hat.

[0003] Dieses, in allen Fahrsituationen vom Fahrer erwartete Verhalten, ist jedoch abhängig von der konstruktiven Ausgestaltung der Lenkung. Das Entstehen eines solchen rückschlagenden Moments sowie die Größe des Moments sind von den Seitenkräften sowie dem wirksamen Hebelarm der Seitenkräfte, dem Nachlauf, abhängig. Ob die wirkende Seitenkraft ein das Rad weiter eindrehendes Moment oder ein das Rad rückschlagendes Lenkmoment erzeugt sowie der Betrag des Lenkmoments, ist von dem bei der Achskonstruktion auftretendem Schräglaufwinkel, dem Winkel zwischen der Fahrtrichtung und der Radmittelebene, abhängig. Diese Merkmale sind im wesentlichen konstruktionsbedingt, jedoch nicht von Lenkwinkel, Fahrgeschwindigkeit und vom Längsschlupf der Räder der gelenkten Achse unabhängig. Anstelle des erwünschten Rückschlagens kann bei diesbezüglich ungünstigen Konstruktionen der Lenkung – und bei nicht betätigtem Lenkrad – entweder ein Verharren in der erzeugten Lenkstellung, oder noch störender, ein weiteres Eindrehen der Lenkung erfolgen. Dies ist ein für den Fahrer überraschendes, nicht gewohntes Fahrverhalten des Fahrzeugs, das daher zu Unfällen führen kann.

[0004] Eine bekannte Konstruktion einer Lenkung, die bei Kurvenfahrt mit merklicher Querschleifung stets ein rückschlagendes Moment aufweist, das die Räder in die Mittellage zurückführt, ist die sogenannte Ackermannlenkung.

[0005] Dabei ergibt sich der Nachteil, dass der Zwang die Lenkung so zu konstruieren, dass sich ein rückschlagendes Lenkmoment ergibt, bei anderen Optimierungen der Lenkung über den gesamten Einsatzbereich eines Fahrzeugs hinweg hinderlich sein und zu Zielkonflikten führen kann. Dies ist insbesondere im Bereich von großen Lenkeinschlägen der Fall, wie sie beispielsweise bei enger Kurvenfahrt und beim Rangieren auftreten. Je nach Auslenkung kann das sich aus der Konstruktion ergebende Lenkmoment auch bei enger Kurvenfahrt und niedriger Fahrgeschwindigkeit ergeben. Solche Fahrsituationen treten beispielsweise beim Abbiegen nach einem Anhalten des Fahrzeugs auf.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, bei der Konstruktion einer Lenkung größere Freiheiten zu schaffen.

[0007] Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß der Erfindung gelöst.

[0008] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Lenkmoment für die Lenkung eines Fahrzeugs bestimmt. Dabei weist das Fahrzeug einen auf die Lenkung einwirkenden Momentensteller auf. In einer Steuereinrichtung wird in Abhängigkeit der Seitenkraft an gelenkten Rädern bzw. in Abhängigkeit des Ist-Lenkmoments ein zu erzeugendes, die gelenkten Räder beaufschlagendes Lenkmoment erzeugt.

[0009] Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird, unabhängig von den konstruktiven Gegebenheiten der Lenkung erreicht, dass ein gewünschtes Verhalten der gelenkten Räder unabhängig von dem aus den tatsächlichen Seitenkräften resultierenden Verhalten erzielt wird. Dabei kann das Lenkmoment nur an dem Lenkrad dem Fahrer gegenüber erzeugt werden und die Stellung der gelenkten Räder in Abhängigkeit des Lenkwinkels des Lenkrades erfolgen, es ist aber ebenso möglich, dass dieses Lenkmoment an einer durchgehenden mechanischen Lenkbetätigungseinrichtung erzeugt wird und daher nicht nur am Lenkrad sondern auch auf die Lenkung der Räder selbst einwirkt und damit unter Umständen eine diesem Lenkmoment entsprechende Betätigung der Lenkung erfolgt.

[0010] Durch diese Maßnahme wird es ermöglicht, die konstruktive Gestaltung der Lenkung von einem Sollverhalten bei Seitenkrafteinflüssen unabhängig zu gestalten. Dies ermöglicht es Zielkonflikte in der Gestaltung der Lenkung zu vermeiden, da das Seitenkraftverhalten nicht mehr berücksichtigt werden muß. Die Reaktion der Lenkung auf Seitenkräfte wird durch Bestimmung eines entsprechenden Lenkmoments und das Erzeugen des Lenkmoments durch den Momentensteller erreicht. Bei der Bestimmung des Lenkmoments kann das Lenkmoment auf unterschiedliche Bezugsstellen bezogen werden, beispielsweise auf das am Lenkrad wirkende Moment, das an der Achse wirkende Moment oder aber auf eine dazwischen liegenden Stelle des Lenkgestänges. Unter Berücksichtigung von eventuell vorhandenen Lenkkraftunterstützern und übersetzenden Lenkgetrieben besteht aber immer ein zumindest ermittelbarer Zusammenhang zwischen den Momenten an den unterschiedlichen Stellen, so dass die Ermittlung immer auf den Angriffspunkt des Momentenstellers umrechenbar ist. Die Momente können insbesondere auf das am Lenkrad wirkende Moment bezogen sein.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften, bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung handelt es sich bei dem zu erzeugenden Lenkmoment um ein ausgelenkte Räder in die Geradeausfahrstellung rückschlagendes Lenkmoment. Hierdurch wird es ermöglicht, den für die Fahrsituation optimalen Lenkungsrücklauf unabhängig von der Achskonstruktion und den wirkenden Seitenkräften der gelenkten Achse zu gewährleisten.

[0012] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird dabei die an den Rädern wirkende Seitenkraft über einen Sensor erfasst. Die Messung der Seitenkraft, bzw. die Messung der resultierenden aus den

Seitenkräften beider Räder einer gelenkten Achse ermöglicht eine direkte Berücksichtigung der tatsächlichen Seitenkräfte. Dabei können die Seitenkräfte oder ihre Resultierende direkt oder indirekt gemessen werden und der Steuereinheit zugeführt werden.

[0013] Ergänzend oder alternativ hierzu kann die an den Rädern wirkende Seitenkraft mittels eines Modells, insbesondere eines Beobachters, geschätzt werden. Die alleinige Durchführung einer Schätzung über ein Modell oder einen insbesondere modellbasierten Beobachter hat den Vorteil, dass die Notwendigkeit entsprechende Sensoren und Auswerteeinrichtungen für die Sensoren vorzusehen, entfällt. Hierbei wird gemäß weiterführender Ausgestaltung die Seitenkraft in Abhängigkeit wenigstens einer der Größen aus Lenkwinkel, Fahrzeuggeschwindigkeit und Querbeschleunigung ermittelt. Neben den konstruktiven Merkmalen der Lenkung und ihrer Geometrie sind die wesentlichen veränderlichen Größen der Lenkung der Lenkwinkel und die Fahrzeuggeschwindigkeit. Bei einer theoretischen sich ideal verhaltenden Lenkung ist der Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf die Lenkung an sich zu vernachlässigen, so dass in erster Annäherung beispielsweise eine Modellierung allein aufgrund des Lenkwinkels erfolgen kann. Eine Verbesserung der Modellierung bzw. die modellgestützte Ermittlung der Seitenkräfte kann durch Berücksichtigung der Fahrzeuggeschwindigkeit, welche ursächlich für die am Rad wirkenden Kräfte ist, erreicht werden. Weiterhin kann darüber hinaus auch aus der Fahrzeugquerbeschleunigung ein Wert für die Seitenkräfte ermittelt werden, bzw. die Ermittlung der Seitenkraft aufgrund anderer Größen wie beispielsweise der Giergeschwindigkeit verbessert werden.

[0014] Hierbei kann jeweils an die Stelle der Messung oder Ermittlung der Seitenkraft die Messung oder die Ermittlung, beispielsweise über ein Modell oder einen Beobachter, des Ist-Lenkmoments treten. Zur Ermittlung des Ist-Lenkmoments kann dabei insbesondere der gemessene Strom des Momentenstellers herangezogen werden.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das rückdrehende Lenkmoment derart bestimmt, dass ein Rücklaufen der gelenkten Räder in Richtung auf die Geradeausfahrtstellung erfolgt, sofern nicht am Lenkrad eine Lenkbetätigung durch den Fahrer vorgenommen wird.

[0016] Damit verhält sich das Fahrzeug dem Fahrer gegenüber in erwarteter Weise, gleichzeitig muss bei der konstruktiven Ausbildung dieses Soll-Verhalten nicht mehr berücksichtigt werden, so dass diesbezüglich Zielkonflikte in der Ausbildung der Lenkung vermieden werden. Die Berücksichtigung der Seitenkräfte beim zu erzeugenden rückdrehenden Lenkmoment stellt sicher, dass das tatsächliche Verhalten des Fahrzeugs bei der Bemessung des rückdrehenden Lenkmoments ausreichende Beachtung findet. Allenfalls für den Fall eines Systemausfalls des Systems, das das erfindungsgemäße Verfahren aus-

führt, ist bei der Konstruktion der Achse darauf zu achten, daß eine Fahrbarkeit des Fahrzeugs auch dann möglich sein muß.

[0017] Gemäß weiterführender Ausgestaltung der Erfindung ist das zu erzeugende Lenkmoment auf ein maximales Lenkmoment begrenzt, wobei dieses maximale Moment insbesondere im Bereich üblicher während einer Fahrt in sicheren Fahrzuständen auftretender Momente liegt und vorzugsweise auf einen Wert begrenzt ist, der einem Fahrer eine beliebige Lenkbetätigung ermöglicht. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, dass durch das über den Momentensteller erzeugte Lenkmoment ein Lenken des Fahrzeugs entgegen dem Willen des Fahrers nicht erfolgt. Die am Lenkrad wirkenden Lenkmomente können vom Fahrer jederzeit überwunden werden und er kann durch entsprechende Betätigung des Lenkrades jederzeit einen beliebigen Lenkwinkel vorgeben. Das Verhalten des Fahrzeugs wird also durch den Fahrer bestimmt, gleichzeitig verhält sich das Fahrzeug dem Fahrer gegenüber in erwarteter Weise.

[0018] Darüber hinaus kann das zu erzeugende, insbesondere rückdrehende Lenkmoment einer Dämpfung unterliegen. Die Dämpfung nimmt vorzugsweise mit zunehmender Lenkgeschwindigkeit zu und wirkt damit einer weiteren Beschleunigung der ausgeführten Lenkbewegung entgegen. Die Überlagerung der Dämpfung auf das zu erzeugende Lenkmoment stellt sicher, dass eine aufgrund des vorgegebenen zu erzeugenden Lenkmoments erfolgende Lenkbewegung nicht zu unerwartet hohen Lenkgeschwindigkeiten führt. Die Dämpfung wirkt auf die aufgrund des zu erzeugenden Lenkmoments entstehende Lenkgeschwindigkeit, das Fahrverhalten des Fahrzeugs bleibt dadurch für den Fahrer berechenbarer.

[0019] Es entspricht Ausgestaltungen der Erfindung, wenn das zu erzeugende Lenkmoment in Abhängigkeit gemessener Größen, wobei es sich dabei vorzugsweise um wenigstens eine der Größen aus Lenkwinkel, Fahrzeuggeschwindigkeit und Fahrzeugquerbeschleunigung handelt, bestimmt wird. Diese Größen sind besonders geeignet, die existierende Seitenkraft zu repräsentieren und daher kann auch aus diesen Größen das zu erzeugende Lenkmoment abgeleitet werden. Das zu erzeugende Lenkmoment wird entsprechend vorteilhafter Ausgestaltung mittels eines Modells, insbesondere mittels eines Beobachters bestimmt. Hierbei können insbesondere die vorgenannten Größen im Modell bzw. im Beobachter bei der Ermittlung des zu erzeugenden Lenkmoments verwendet werden. Bei dem Modell bzw. dem Beobachter handelt es sich gemäß bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung um das Modell bzw. den Beobachter eines optimierten Rückdrehverhaltens, wobei das Modell bzw. der Beobachter beispielsweise einem Lenkverhalten einer Ackermannlenkung entspricht. Das Verhalten des zu erzeugenden Lenkmoments wird gemäß dieser Vorgehens-

weise so ermittelt, dass das Lenkmoment einem für den Fahrer idealen Verhalten angepaßt wird. Die erfolgreiche Anpassung ist nur am Fahrer orientiert, sie ist von den tatsächlichen Verhältnissen der Kräfte an der Lenkung weitgehend abgekoppelt.

[0020] Die Erfindung findet dabei vorzugsweise bei einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einem Lenkrad und einem Momentensteller zum Erzeugen eines Lenkmoments, Verwendung. Dabei wird gemäß der Erfindung das von dem Momentensteller zu erzeugende Lenkmoment in Abhängigkeit der am Rad wirkenden Seitenkraft bestimmt. Gemäß bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird dabei das zu erzeugende Lenkmoment als ein die Lenkung in Geradeausfahrstellung der gelenkten Räder rückdrehendes Lenkmoment bestimmt.

[0021] Die Erfindung ist außer in den Ansprüchen auch in der Beschreibung dargelegt. Im übrigen ist die Erfindung auch anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, dabei zeigt die einzige Figur ein schematisches Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Bestimmen des am Lenkrad zu erzeugenden Lenkmoments.

[0022] Gemäß dem Schritt 101 des Verfahrens werden Größen, beispielsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit und der Lenkwinkel gemessen und der Steuereinheit zugeführt.

[0023] Gemäß dem Schritt 102 des Verfahrens wird aus den in Schritt 101 gemessenen Größen unter Verwendung eines Modells der Lenkung des Fahrzeugs ein Wert der Seitenkraft an den Rädern ermittelt. Das dabei verwendete Modell ist unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse am Fahrzeug, also insbesondere der Spreizung, des Lenkrollradiuses, der Vorspur etc. und ihrem Verhalten bei sich veränderndem Lenkwinkel, gebildet. Die Bildung eines solchen Modells ist abhängig von den konstruktiven Merkmalen der Lenkung und muß in Abhängigkeit davon vom Fachmann erstellt werden. Anstelle der rechnerischen Bestimmung der Seitenkräfte kann auch ein Messen der Seitenkräfte selbst oder des sich aus den Seitenkräften ergebenden Lenkmoments der gelenkten Achse erfolgen.

[0024] Aus den in Schritt 102 ermittelten Seitenkräften an den Rädern der gelenkten Achse wird dann in Schritt 103 des Verfahrens das daraus resultierende, am Lenkrad wirkende Lenkmoment bestimmt. Alternativ hierzu kann das Ist-Lenkradmoment gemessen oder mittels Modell, beispielsweise aufgrund der Messung des Stromes des Momentenstellers, bestimmt werden.

[0025] Parallel hierzu wird aufgrund der in Schritt 101 erfaßten gemessenen Größen gemäß dem Schritt 105 ein durch den Momentensteller zu erzeugendes, am Lenkrad wirkendes Lenkmoment ermittelt. Dabei wird das Lenkmoment aufgrund eines Modells, wie eines Beobachters ermittelt. Das Modell gibt dabei das Verhalten einer für die Bedienung durch den Fahrer idealen Lenkung wieder. Das so er-

mittelte Lenkmoment gibt das Verhalten einer idealisierten, an den Bedürfnissen und Gewohnheiten des Fahrers orientierten Lenkung wieder. Ein entsprechendes Modell einer solchen Lenkung berücksichtigt häufig ebenfalls konstruktive Gegebenheiten des Fahrzeugs, wie beispielsweise Einsatzzweck, Motorisierung, Radstand und wird von dem Fachmann in bezug auf das Fahrzeug selbst entwickelt. Auch das was als für den Fahrer optimiertes Lenkungsverhalten angesehen wird, ist vom Einsatzzweck des Fahrzeugs abhängig und ist beispielsweise bei Personenkraftwagen ein anderes Verhalten wie bei Baustellenfahrzeugen oder schweren Nutzfahrzeugen. Das ideale Lenkmoment stellt dabei insbesondere sicher, dass die aus der Geradeausfahrstellung ausgelenkten Räder des Fahrzeugs in die Geradeausfahrstellung zurückgedreht werden, wenn der Fahrer das Lenkrad nicht anderweitig betätigt. Dabei erfolgt das zurücklaufen der Lenkung unabhängig von der Stellung der gelenkten Räder, also des Lenkwinkels, sowie unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit. Es wird insbesondere also ein Einfallen oder Verharren der Lenkung bei nicht betätigtem Lenkrad sicher vermieden. Die dabei erzeugten am Lenkrad wirkenden Momente sind von einer Größe, die vom Fahrer jederzeit überwunden werden kann und sich im Bereich für das Fahrzeug üblicher Lenkmomente bewegt. Auch die aufgrund des Lenkmoments erzeugten Betätigungsgeschwindigkeiten des Lenkrads sind durch eine geeignete Dämpfung auf Werte beschränkt, die den Erwartungen eines Fahrers in solchen Fahrsituationen, in denen er beispielsweise das Lenkrad durch Hand zurücklaufen läßt und das Erreichen der Geradeausfahrstellung abwartet, entsprechen.

[0026] Das gemäß dem Schritt 103 aufgrund der Fahrsituation gegebene, in Schritt 103 ermittelte Lenkmoment wird mit dem gemäß 105 ermittelten idealen Lenkmoment verglichen. Dabei wird gemäß dem Schritt 104 die vorhandene Momentendifferenz ermittelt. Diese Momentendifferenz ergibt das von dem Momentensteller zu erzeugende Lenkmoment, damit am Lenkrad das ermittelte ideale Lenkmoment herrscht.

[0027] Gemäß dem Schritt 106 wird das entsprechende zu erzeugende Lenkmoment mittels des Momentenstellers eingesteuert oder eingeregelt. Damit kann dann zum Schritt 101 zurückgesprungen werden. Das Verfahren bildet eine Regelstrecke für das zu erzeugende Lenkmoment.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen eines Lenkmoments für eine Lenkung eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, mit einem im Fahrzeug angeordneten, auf die Lenkung einwirkenden Momentensteller zum Erzeugen eines Lenkmoments, wobei in einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit der Seiten-

kraft der gelenkten Räder ein zu erzeugendes Lenkmoment ermittelt und über den Momentensteller an der Lenkung erzeugt wird.

2. Verfahren zum Bestimmen eines Lenkmoments für eine Lenkung eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, mit einem im Fahrzeug angeordneten, auf die Lenkung einwirkenden Momentensteller zum Erzeugen eines Lenkmoments, wobei in einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit der des Ist-Lenkmoments gelenkter Räder ein zu erzeugendes Lenkmoment ermittelt und über den Momentensteller an der Lenkung erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erzeugende Lenkmoment ein die Räder in die Geradeausfahrstellung rückdrehendes Lenkmoment ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die an den Rädern wirkende Seitenkraft bzw. das Ist-Lenkmoment über einen Sensor erfasst wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die an den Rädern wirkende Seitenkraft bzw. das Ist-Lenkmoment mittels eines Modells, insbesondere eines Beobachters, geschätzt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenkraft in Abhängigkeit wenigstens einer der Größen aus Lenkwinkel, Fahrzeuggeschwindigkeit und Querschleunigung ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erzeugende Lenkmoment derart bestimmt wird, dass ein Rücklaufen der gelenkten Räder in Richtung auf die Geradeausfahrstellung erfolgt, sofern nicht am Lenkrad eine Lenkbetätigung durch den Fahrer vorgenommen wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erzeugende Lenkmoment auf ein maximales Lenkmoment beschränkt ist, wobei dieses maximale Moment insbesondere im Bereich üblicher während einer Fahrt in sicheren Fahrzuständen auftretender Momente liegt und vorzugsweise auf einen Wert begrenzt ist, der einem Fahrer eine beliebige Lenkbetätigung ermöglicht.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erzeugende Lenkmoment einer Dämpfung unterliegt, wobei die Dämpfung mit zunehmender Lenkgeschwindigkeit zunimmt und einer weiteren Beschleunigung des Rückdrehens der Räder entgegenwirkt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erzeugende Lenkmoment in Abhängigkeit gemessener Größen, wobei es sich dabei vorzugsweise um wenigstens eine der Größen aus Lenkwinkel, Fahrzeuggeschwindigkeit und Fahrzeugquerbeschleunigung handelt, bestimmt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erzeugende Lenkmoment mittels eines Modells, insbesondere mittels eines Beobachters bestimmt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Modell das Modell eines optimierten Rückdrehverhaltens ist, wobei das Modell beispielsweise einem Lenkverhalten einer Ackermannlenkung entspricht.

13. Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einem Lenkrad und einem Momentensteller zum Erzeugen eines Lenkmoments, dadurch gekennzeichnet, dass das Lenkmoment des Momentenstellers nach einem der vorhergehenden Ansprüche bestimmt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

